



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000297668 A**(43) Date of publication of application: **24.10.00**

(51) Int. Cl.

F02D 29/06
F02D 17/00
F02D 29/02
F02D 41/06

(21) Application number: **11103694**(22) Date of filing: **12.04.99**

(71) Applicant:

NISSAN MOTOR CO LTD

(72) Inventor:

ISHII HIROSHI
OKANE HIROAKI
NAKAJIMA YUKI

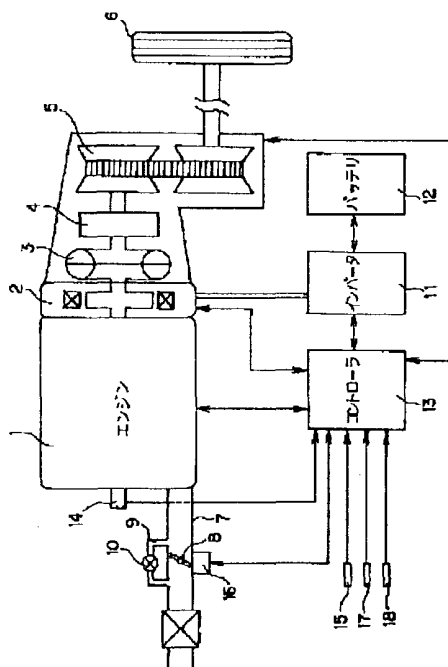
(54) **ENGINE CONTROL DEVICE OF VEHICLE**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To stabilize engine speed at start-up in a vehicle, which performs speed control by a motor generator as well as speed control by the engine itself.

SOLUTION: In a vehicle provided with a motor generator 2 and an engine 1, in which the speed while idling is controlled to a prescribed target idling speed, which controls the engine speed by generating power with a motor generator 2 at start-up of an engine, idling speed control by the engine 1 is inhibited at engine start-up. As a result, speed control by the motor generator 2 and idling speed control by the engine 1 itself stop interfering, such that the engine speed becomes stable.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



【特許請求の範囲】

【請求項1】エンジンと、

前記エンジンを始動するとともに前記エンジンの回転を受けて発電を行うモータジェネレータと、

前記エンジンへの吸入空気量を調整する吸入空気量調整手段と、

前記吸入空気量調整手段の設定を調整することにより前記エンジンの回転数を所定の目標アイドル回転数に制御するエンジンISC手段と、

エンジン始動時に前記モータジェネレータに発電させてエンジン回転数を制御する手段と、

エンジン始動時に前記エンジンISC手段による回転数制御を禁止する手段と、を備えたことを特徴とする車両のエンジン制御装置。

【請求項2】前記モータジェネレータの発電要求に応じて前記エンジンISC手段による回転数制御の禁止を解除する時期を変化させることを特徴とする請求項1に記載の車両のエンジン制御装置。

【請求項3】前記モータジェネレータの発電トルクが減少し始めてから、発電要求に応じて設定される所定時間の経過後に前記エンジンISC手段による回転数制御の禁止を解除することを特徴とする請求項1に記載の車両のエンジン制御装置。

【請求項4】前記所定時間は発電要求が大きいほど小さく設定されることを特徴とする請求項3に記載の車両のエンジン制御装置。

【請求項5】前記吸入空気量調整手段はバルブであり、エンジン始動時、このバルブの開度が予めアイドルリング持続可能な所定値に調整されることを特徴とする請求項1に記載の車両のエンジン制御装置。

【請求項6】前記エンジンISC手段による回転数制御の禁止が解除されても、前記エンジンISC手段の応答遅れを考慮した時間だけ前記モータジェネレータによる回転数制御を継続することを特徴とする請求項2から5に記載の車両のエンジン制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、車両の運転条件に応じてエンジンの自動停止及び自動再始動を行うエンジン制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】駆動力源としてのエンジンと、このエンジンを始動するとともにエンジンの回転を受けて発電を行うモータジェネレータとを備えた車両が知られているが、特開平7-119594号には、このような車両においてエンジン始動直後のエンジン回転数のオーバーシュートをモータジェネレータで発電することで抑えこみ、エンジン回転数を目標回転数に制御するシステムが開示されている。このように始動直後のオーバーシュートを抑えこむことで、燃料消費量、騒音等の低減を図ると共に、オ

ーバーシュート分のエネルギーの回生を行っている。

【0003】

【発明が解決しようとしている問題点】ところで、上記モータジェネレータを利用して回転数制御を行うシステムにあっても、エンジンのアイドル回転時には回転数がエアコン負荷、パワステ負荷、エンジンの暖気状態等の運転条件に応じて目標アイドル回転数に近付くよう、エンジン自身も吸入空気量を調整してアイドル回転数制御（以下、エンジンISC）を行う。

【0004】そのため、エンジンISCと上記モータジェネレータによる回転数制御の応答性が同程度である場合、始動時に2つの回転数制御が互いに干渉し合ってエンジン回転数が安定しないという問題があった。例えば、エンジン回転数が目標回転数よりも低い場合には、エンジンISC、モータジェネレータによる回転数制御ともにエンジン回転数を目標回転数に近づけるべく、それぞれエンジン回転数を上昇させる制御を行うので、制御量過多となってエンジン回転数が上昇し過ぎてしまう。

【0005】本発明は、上記従来技術の技術的課題を鑑みてなされたものであり、モータジェネレータによる回転数制御とエンジンISCとを行う車両において、始動時のエンジン回転数を安定させることを目的とする。

【0006】

【問題点を解決するための手段】第1の発明は、エンジンと、前記エンジンを始動するとともに前記エンジンの回転を受けて発電を行うモータジェネレータと、前記エンジンへの吸入空気量を調整する吸入空気量調整手段と、前記吸入空気量調整手段の設定を調整することにより前記エンジンの回転数を所定の目標アイドル回転数に制御するエンジンISC手段と、エンジン始動時に前記モータジェネレータに発電させてエンジン回転数を制御する手段と、エンジン始動時に前記エンジンISC手段による回転数制御を禁止する手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0007】第2の発明は、第1の発明において、前記モータジェネレータの発電要求に応じて前記エンジンISC手段による回転数制御の禁止を解除する時期を変化させることを特徴とするものである。

【0008】第3の発明は、第1の発明において、前記モータジェネレータの発電トルクが減少し始めてから、発電要求に応じて設定される所定時間の経過後に前記エンジンISC手段による回転数制御の禁止を解除することを特徴とするものである。

【0009】第4の発明は、第3の発明において、前記所定時間が発電要求が大きいほど小さく設定されることを特徴とするものである。

【0010】第5の発明は、第1の発明において、前記吸入空気量調整手段がバルブであり、エンジン始動時、このバルブの開度が予めアイドルリング持続可能な所定値

に調整されることを特徴とするものである。

【0011】第6の発明は、第2から第5の発明において、前記エンジンISC手段による回転数制御の禁止が解除されても、前記エンジンISC手段の応答遅れを考慮した時間だけ前記モータジェネレータによる回転数制御を継続することを特徴とするものである。

【0012】

【作用及び効果】第1の発明によると、エンジン始動時にはモータジェネレータによる回転数制御が行われるが、このときエンジンISCは禁止されているので、モータジェネレータによる回転数制御とエンジンISCとが干渉することがなく、始動時のエンジン回転数が安定する。

【0013】また、第2から第4の発明によると、エンジンの吹き上がりエネルギーを有効に発電に利用することができ、車両全体のエネルギー効率をさらに向上させることができる。また、発電要求がある場合には、モータジェネレータの発電トルクが発電要求量よりも下がらないようにでき、エンジンISC開始後直ちに発電要求を満たすことが可能となる。

【0014】また、第5の発明によると、吸入空気量を調整するバルブの開度を予めアイドルリング持続可能な値としておくことで、バルブ開度が小さすぎて発進時にエンストしたり、逆に大きすぎて余計な燃料消費量が増大するのを抑えることができ、エンジン回転数を安定させることができる。

【0015】また、第6の発明によると、エンジンISCによる回転数制御が開始されてもエンジンISCがまだ十分に機能していない状態では、モータジェネレータによる回転数制御が継続されるので、エンジンISC移行時に回転数変動が生じるのを防止できる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に基づき本発明の実施の形態について説明する。

【0017】図1は、本発明が適用される車両のパワートレインの概略構成を示す。この車両は、駆動力源としてのエンジン1と、このエンジン1を始動するとともにエンジン1の回転を受けて発電を行うモータジェネレータ2とを備え、それらの出力がトルクコンバータ3、前後進切換機構4及びベルト式無段変速機5を介して駆動輪6に伝達される構成となっている。

【0018】エンジン1の吸気通路7には、運転者のアクセル操作と独立して開閉制御可能な電子制御式スロットルバルブ（以下、電制スロットル）8が介装されており、また、この電制スロットル8を迂回するバイパス通路9には、アイドル時のエンジン回転数を目標アイドル回転数に制御するためのISCバルブ10が介装されている。

【0019】エンジン1とトルクコンバータ3の間に介装されたモータジェネレータ2は、減速時や低負荷時に

回生運転して余分なエネルギーを回生する一方、発進時や高負荷時に力行運転していわゆるトルクアシストを行う。

【0020】インバータ11は、モータジェネレータ2が力行運転している時は、バッテリー12からの直流電流を交流電流に変換してモータジェネレータ2に供給し、モータジェネレータ2が回生運転している時は、モータジェネレータ2からの交流電流を直流電流に変換しバッテリー12を充電する。

【0021】マイクロプロセッサ等で構成されるコントローラ13には、エンジン回転数を検出するクランク角センサ14、冷却水温を検出する水温センサ15、スロットル開度を検出するスロットル開度センサ16、エアコンの作動状態を検出するエアコンスイッチ17、バッテリー残容量を検出するセンサ18等からの各種信号が入力される。

【0022】コントローラ13は入力された各種信号に基づき車両の運転条件を判断し、エンジン1の回転数、モータジェネレータ2の出力等を統括制御するが、エンジン1がアイドル状態にあると判断した場合には、冷却水温、始動後経過時間、電気負荷、エアコン作動状態、バッテリー充電状態等に応じて目標アイドル回転数を設定し、エンジン回転数が目標アイドル回転数となるようにISCバルブ10の開度を調整して吸入空気量を制御する（以下、このアイドル回転数制御をエンジンISCとする）。

【0023】また、コントローラ13は所定のアイドルストップ許可条件（ブレーキペダルがONかつ車速がゼロ等）が成立するとエンジン1への燃料噴射、火花点火を停止して、エンジン1を自動的に停止させる。そして、その後、所定のアイドルストップ解除条件（ブレーキペダルがOFF、変速機油圧の低下等）が成立するとエンジン1を自動的に再起動させる。

【0024】エンジン1を再始動する際には、まず動力伝達可能な状態（例えば、Dレンジ）でモータジェネレータ2をスタータモータとして利用してエンジン1をクランキングし、燃料噴射と火花点火を開始する。そして、エンジン1が着火したら、モータジェネレータ2の発電量を調整し、エンジン回転数がオーバーシュートしないようにエンジン1の回転数を目標とするアイドル回転数に制御する（以下、この回転数制御をモータジェネレータによる回転数制御とする）。動力伝達可能状態で始動するようにしているのはエンジン始動後にクラッチが締結されることによるショック等を無くすためである。

【0025】したがって、この車両においては、エンジンISC、モータジェネレータ2による回転数制御と、2つの回転数制御が行われることになるが、これら2つの回転数制御の応答性が同程度である場合、2つの回転数制御が互いに干渉し合って回転数が安定しなくなると

いう問題が生じる。

【0026】そこで、本発明では、エンジン再始動時には次に述べるような制御を行うことで上記干渉を防止する。

【0027】図2は、コントローラ13が行うアクセルペダルOFF時のエンジン再始動制御の内容を示したフローチャートであり、所定のエンジン再始動条件、例えば、ブレーキペダルの踏み込みが解除された、エンジン停止時間が所定時間を超えた、あるいは変速機油圧が所定圧より低下した等の条件が成立したときに実行される。

【0028】まず、ステップS1では、後述するモータジェネレータ2による回転数制御との干渉を防止すべく、エンジン1が行うISCバルブ10によるアイドル回転数制御を禁止する（ISC許可フラグ $F_{ISC}=0$ ）。

【0029】次に、ステップS2では、ISCバルブ10の開度をアイドルリング持続可能な開度に調整する。ISCバルブ10の開度が小さすぎると再始動時にエンストを起こす可能性が高くなり、逆に、大きすぎるとその分多くの燃料が噴射されるので燃料消費量が多くなるが、ISCバルブ10の開度を予めアイドルリング持続可能な開度に調整しておくことで、このような問題が生じるのが防止される。バイパス通路9、ISCバルブ10を設けずに電制スロットル8のみでアイドル回転数を制御する場合には、電制スロットル8の開度をアイドルリング持続可能な開度に調節すればよい。

【0030】ステップS3、S4では、動力伝達可能な状態（例えば、Dレンジ）でモータジェネレータ2をスタータモータとして利用してエンジン1をクランキングし、エンジン1への燃料噴射と火花点火を開始する。

【0031】エンジン1が着火し、回転数が上昇し始めるとモータジェネレータ2による回転数制御を開始する（ステップS5）。具体的には、エンジン回転数が目標アイドル回転数となるようにモータジェネレータ2の発電量を調整し、エンジン回転数のオーバーシュートを防止する。このとき、エンジンISCは禁止されているので、モータジェネレータ2による回転数制御とエンジンISCとが干渉し、エンジン回転数が安定しなくなることはない。

【0032】その後エンジン1の燃焼が安定してくると、モータジェネレータ2でエンジン回転数を抑えこむ必要がなくなり、モータジェネレータ2の発電トルクは減少し始める。ステップS6ではこの発電トルクが減少するタイミングを検出し、発電トルクが減少したと判断したときはステップS7へ進む。

【0033】ステップS7、S8ではディレイD1のカウントを開始し、ディレイD1が所定時間C1を超えたらステップS9へ進む。所定時間C1はバッテリー充電量、電気負荷等に応じて決定されるモータジェネレータ

2の要求発電量に応じて設定される。例えば、所定時間C1は図3に示すようなテーブルを参照して設定され、モータジェネレータ2に要求される発電量が大きくなるほど小さな値が設定される。

【0034】ステップS9ではエンジンISC禁止を解除し（ISC許可フラグ $F_{ISC}=1$ ）、エンジンISCを開始する。具体的には、目標アイドル回転数に応じてISCバルブ10の目標開度が演算され、目標開度となるようにISCバルブ10が開閉制御される。

【0035】ステップS10、S11ではディレイD2のカウントを開始し、ディレイD2が所定時間C2を超えたらステップS13へ進んでモータジェネレータ2による回転数制御を終了する。所定時間C2はエンジンISCの応答遅れを考慮して設定される。ここでは所定時間C2はエンジンISC禁止が解除されてからISCバルブ10が目標開度になるまでに要する時間に設定されるが、ISCバルブ10が目標開度となってから吸入空気量がその目標開度に対応する値となるまでの時間に設定してもよい。

【0036】このようにエンジンISCの開始から所定時間C2待ってからモータジェネレータ2による回転数制御を終了するようにすることで、ISCバルブ10が目標開度となってエンジンISCが十分に機能するまでの間はモータジェネレータ2による回転数が継続されることになる。

【0037】なお、ステップS2でISCバルブ開度は予めアイドルリング持続可能な値に設定されているので、発電要求が少ない場合はエンジンISC制御が開始されてもISCバルブ開度をほとんど調整する必要がなく、所定時間C2はほぼゼロに設定される。

【0038】次に、以上のような制御を行うことによる作用を図4、図5に示すタイミングチャートを参照しながら説明する。

【0039】図4は、発電要求がある場合の再始動時の様子を示す。

【0040】この図によると、エンジン再始動時には、まずモータジェネレータ2でエンジン1をクランキングし燃料噴射と火花点火を開始する。エンジンが着火するとモータジェネレータ2による回転数制御に移行し、モータジェネレータ2の発電量を調整することでエンジン回転数を目標アイドル回転数に制御するが、このときエンジンISCは禁止されているので、モータジェネレータ2による回転数制御とエンジンISCとが干渉し合うことはない。

【0041】その後、エンジン1の回転が安定してくると、モータジェネレータ2の発電トルクが減少し始め（時刻 t_1 ）、発電トルクが減少し始めてから所定時間C1経過後の時刻 t_2 にエンジンISCが許可される。

【0042】所定時間C1は図3に示したように発電要求量に応じて設定され、発電要求が大きいと小さな値が

設定される。これにより、モータジェネレータ2は、発電トルクがゼロになる前に発電要求量を発電する状態に移行することができ、効率を向上させることができる。

【0043】エンジンISCが許可されるとISCバルブ開度はアイドル回転数及び発電要求に応じた目標開度に近付いていくが、ISCバルブ開度が目標開度となるまでには時間を要する。そこで、ここではエンジンISC禁止が解除されてから所定時間C2経過後の時刻 t_3 にモータジェネレータ2による回転数制御を終了させる。

【0044】エンジンISC許可後の所定時間C2はモータジェネレータ2による回転数制御が継続されることになるが、これによりエンジンISCがまだ十分に機能していない状態でモータジェネレータ2による回転数制御が中止され、回転数変動が生じるのが防止される。

【0045】図5は、発電要求がない場合の再始動時の様子を示す。

【0046】上述の通り、ISCバルブの開度は予めアイドル回転持続可能な開度に調整されているので、モータジェネレータ2の発電要求がないとISCバルブ開度を調整する必要が殆どなく、所定時間C2はほぼゼロに設定される。

【0047】したがって、図5に示すように、発電要求がない場合は、発電トルクがほぼゼロとなる時刻 t_2' にエンジンISCが許可されると、直ちにモータジェネレータ2による回転数制御が終了することになる(時刻 t_3')。

【0048】以上説明してきたように、この発明によれば、エンジン回転のオーバーシュートをモータジェネレータの発電トルクにより抑制するシステムにおいて、発進時のエンジンISCを禁止するようにしたので、エンジンISCとモータジェネレータによる回転数制御が互いに影響を及ぼして不安定になるのが回避され、エンジン回転数を目標回転数に安定して収束させることができる。

【0049】この結果、トルクショックを生じること無くスムーズにモータジェネレータによる駆動からエンジ

ンによる駆動へと移行でき、回転数変動が抑えられる。特に、動力伝達可能な状態でエンジンの再始動を行う車両に適用した場合にはスムーズな発進が可能となる。

【0050】また、発電要求がある場合には、エンジンのISCに移り変わる時期が早められるので、モータジェネレータの発電トルクが発電要求量を下回ることが無く、エンジンISCに移行後、直ちに必要な発電量を確保することができる。

【0051】なお、本発明の適用範囲は上記実施形態の構成に限定されるものではなく、エンジンISCとモータジェネレータによる回転数制御の2つの回転数制御を行うシステムに対して広く適用することができる。上記実施形態は例示的なものであり、特許請求の範囲に記載した発明の範囲に属することとなる変更例は全て本発明の範囲に含まれる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用される車両のパワートレインの概略構成図である。

【図2】エンジン再始動制御の内容を示すフローチャートである。

【図3】ディレイ時間C1を設定するためのマップである。

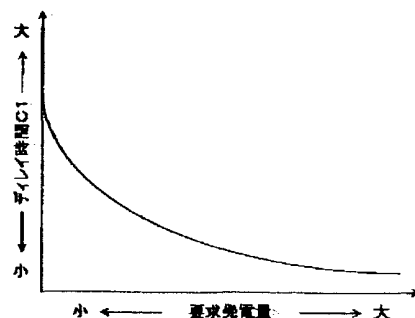
【図4】発電要求があるときの再始動時の様子を示すタイミングチャートである。

【図5】発電要求がないときの再始動時の様子を示すタイミングチャートである。

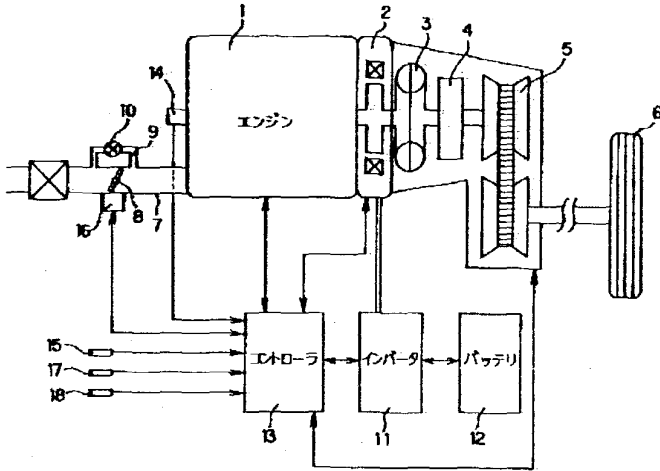
【符号の説明】

- 1 エンジン
- 2 モータジェネレータ
- 5 無段変速機
- 6 駆動輪
- 8 電制スロットルバルブ
- 10 ISCバルブ
- 11 インバータ
- 12 バッテリ
- 13 コントローラ

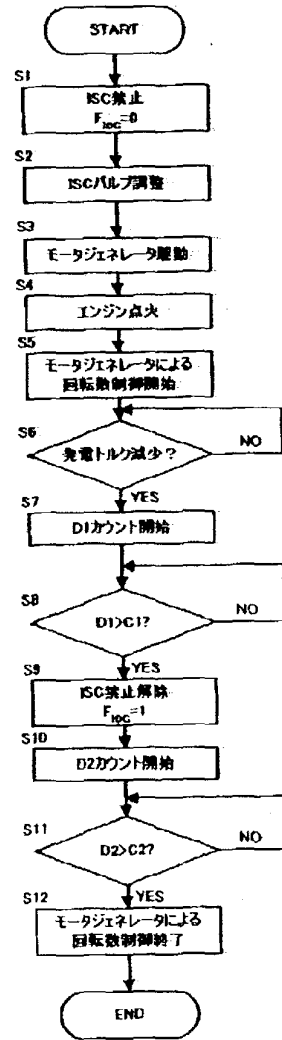
【図3】



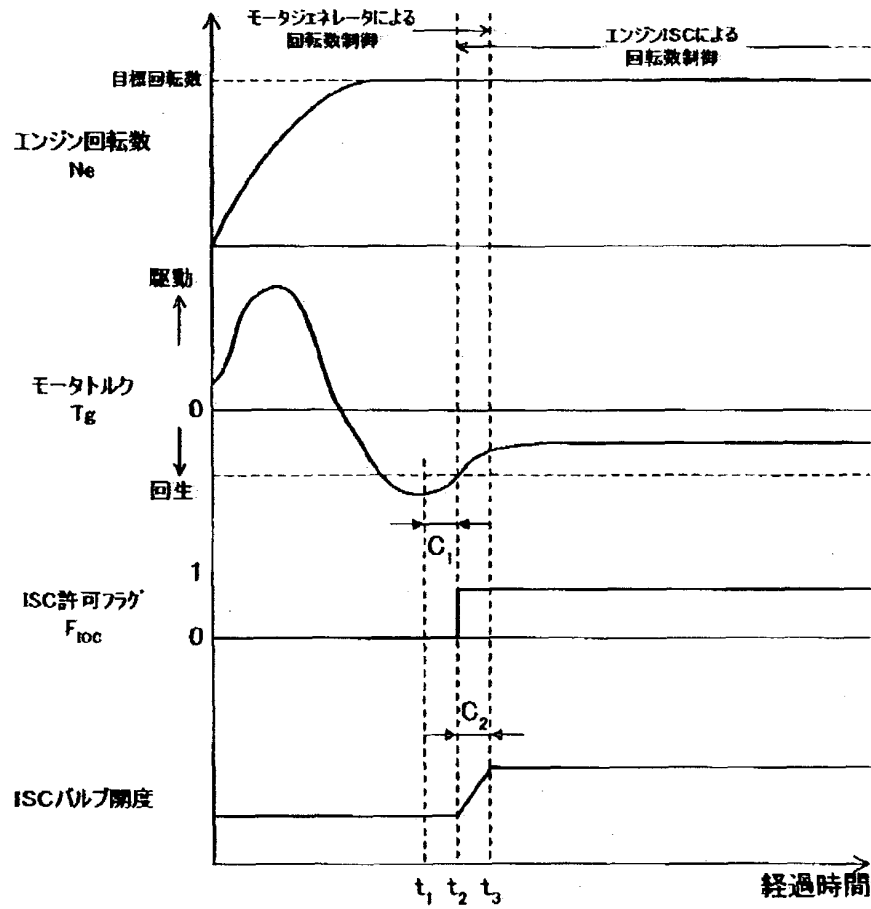
【図1】



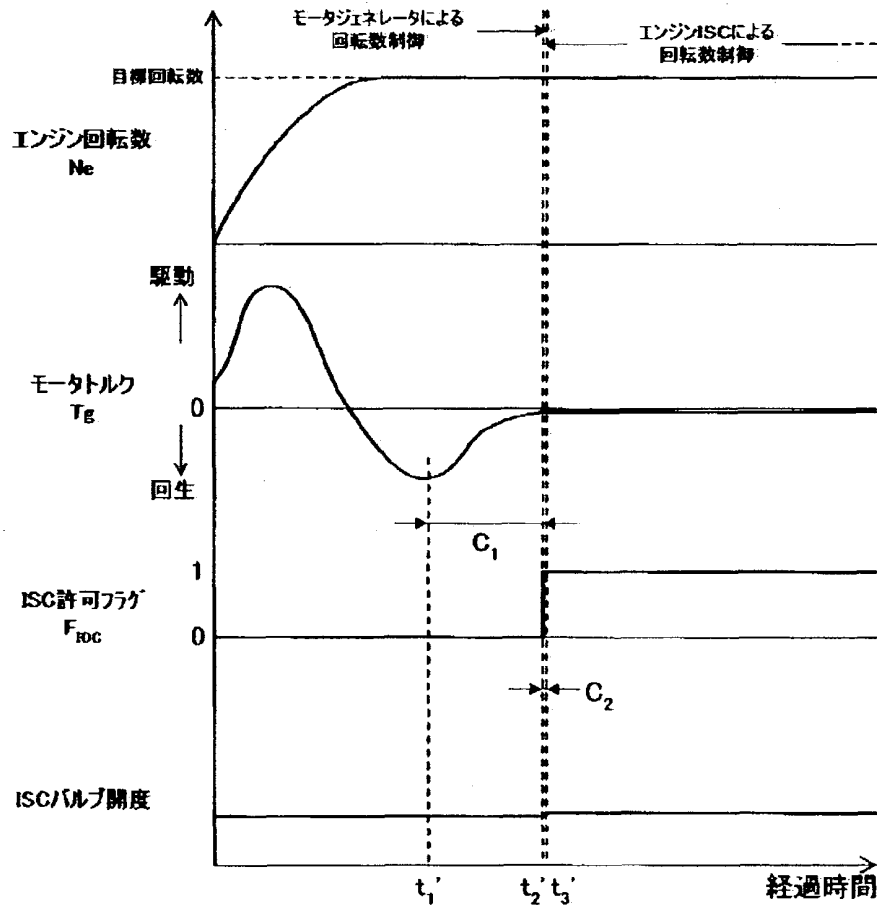
【図2】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 中島 祐樹
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

Fターム(参考) 3G092 AA01 AC03 BA10 BB10 CA02
CB04 CB05 DC03 DC04 DG08
EA14 EA15 EA17 EC01 EC03
FA05 FA24 FA30 FA40 GA01
GA04 HF01Z HF08Z HF11Z
3G093 AA06 AA16 BA02 BA05 BA19
BA21 BA22 CA02 CA04 DA06
DB07 DB23 DB28 EA05 EA07
EA09 EA12 EB00 EC02 FA06
FA07 FA11 FB02 FB05
3G301 HA01 JA00 JA02 JA04 JA31
KA04 KA07 LA03 LA04 LC03
MA24 NA08 ND02 ND12 NE23
PF03Z PF08Z PF12Z